

Cup tappet with hydraulic tappet clearance compensation, and method for manufacturing it

Patent Number: DE3721677
Publication date: 1989-01-12
Inventor(s): MAETHNER MANFRED ING GRAD (DE); REITZ JOHANNES ING GRAD (DE); BREUNINGER WILHELM (DE)
Applicant(s): IRM ANTRIEBSTECH GMBH (DE)
Requested Patent: DE3721677
Application Number: DE19873721677 19870701
Priority Number(s): DE19873721677 19870701
IPC Classification: F01L1/24
EC Classification: F01L1/25
Equivalents:

Abstract

In a cup-type tappet (10) in accordance with the invention, the contact phase (11), the shaft section (12), and the guide section (13) are made of three separate parts. These are dimensioned so that the guide section can be pushed through a hub (15) in the shaft section; its collar (14) comes to bear on the shaft section, while it bears on the underside of the contact phase, to which it is welded under pressure. This causes the three parts named to hold together firmly. All that remains to be done is to insert a piston or a clearance compensation element (16) into the guide section, and to fill it with oil. It is especially advantageous to use the contact phase consisting of an upper part plate (11.1) that has been hardened in a plasma-discharge hardening process, and a lower part plate (11.2) made of a low-carbon iron. A contact phase constructed thus can be used for the assembly described above after the two said part plates have been assembled without any further machining, in particular without grinding and polishing. The cup-

type tappet of this design can be assembled quickly from parts that are simple to manufacture, yet is sturdy. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2



DEUTSCHES
PATENTAMT

②① Aktenzeichen: P 37 21 677.5
②② Anmeldetag: 1. 7. 87
④③ Offenlegungstag: 12. 1. 89

DE 3721677 A1

⑦① Anmelder:
IRM-Antriebstechnik GmbH, 7057 Winnenden, DE

⑦④ Vertreter:
Müller, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 7100 Heilbronn

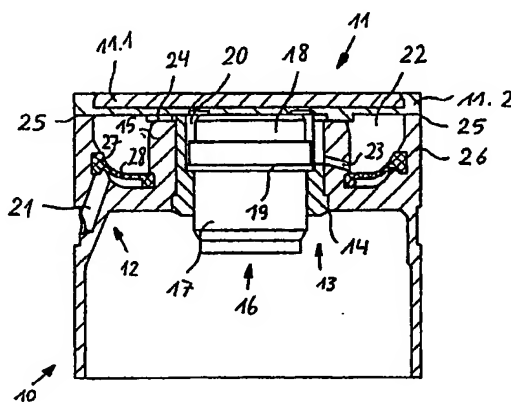
⑦② Erfinder:
Reitz, Johannes, Ing.(grad.), 7100 Heilbronn, DE;
Mäthner, Manfred, Ing.(grad.); Breuninger, Wilhelm,
7105 Leingarten, DE

⑥④ Tassenstößel mit hydraulischem Ventilspielausgleich und Verfahren zum Herstellen eines solchen

Bei einem erfindungsgemäßen Tassenstößel (10) bestehen die Anlaufplatte (11), das Schaftteil (12) und das Führungsteil (13) aus drei gesonderten Teilen. Diese sind so bemessen, daß das Führungsteil durch eine Nabe (15) im Schaftteil gesteckt werden kann, dabei mit einem Bund (14) am Schaftteil zur Anlage kommt und gleichzeitig an der Unterseite der Anlaufplatte anliegt, mit der er unter Druck verschweißt wird. Dadurch halten die drei genannten Teile fest zusammen. In das Führungsteil ist dann lediglich noch ein Kolben oder ein Spielausgleichselement (16) einzusetzen und esist Öl einzufüllen.

Von besonderem Vorteil ist es, die Anlaufplatte aus einer oberen Teilplatte (11.1), die in einem Plasmaentladungs-Härtungsverfahren gehärtet wurde, und eine untere Teilplatte (11.2) aus einem kohlenstoffarmen Eisenwerkstoff zu verwenden. Eine derart aufgebaute Anlaufplatte kann nach dem Zusammensetzen der genannten beiden Teilplatten ohne weitere Bearbeitungsschritte, insbesondere ohne Schleif- und Poliervorgang für den eingangs genannten Zusammenbau verwendet werden.

Der derart aufgebaute Tassenstößel läßt sich aus einfach herstellbaren Teilen schnell zusammenbauen und ist dennoch stabil.



DE 3721677 A1

Patentansprüche

1. Tassenstößel mit hydraulischem Ventilspielausgleich über einen Kolben, mit

- einer obenliegenden Anlaufplatte,
- einem mit der Unterseite der Anlaufplatte verbundenen zylindrischen Führungsteil und
- einem Schaftteil, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungsteil (13; 13.1)
- mit der Anlaufplatte (11) verschweißt ist,
- in seinem unteren Endbereich einen nach außen überstehenden Bund (14) aufweist und
- das Schaftteil (12) führt und gegen die Anlaufplatte preßt.

2. Tassenstößel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungsteil (13; 13.1) direkt den Kolben (18) führt.

3. Tassenstößel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungsteil (13.1) aus einem Sintermaterial besteht, das für Luft gut durchlässig, für Öl aber nur wenig durchlässig ist.

4. Tassenstößel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlaufplatte (11) an ihrer Oberseite aus kohlenstoffreichem, hartem Stahl, an ihrer Unterseite dagegen aus kohlenstoffarmem, gut schweißbarem Eisenwerkstoff besteht.

5. Tassenstößel nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlaufplatte (11) aus einer oberen, in einem Plasmaentladungsverfahren gehärteten Teilplatte (11.1) und einer unteren Teilplatte (11.2) aus kohlenstoffarmem Material besteht, die die obere Teilplatte hält.

6. Verfahren zum Herstellen eines Tassenstößels nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlaufplatte, das Schaftteil und das Zylinderteil entsprechend dem zu erzielenden Endaufbau zusammengesetzt werden, dann das Zylinderteil und die Anlaufplatte mit Druck zwischen Elektroden eingespannt werden und danach das Zylinderteil mit der Anlaufplatte durch Hochspannungs-Kondensatorentladungsschweißen über einen kurzzeitig zwischen den Elektroden fließenden Strom miteinander verschweißt werden.

7. Tassenstößel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch ein Einsatzteil (33),

- das aus luftundurchlässigem Material besteht,
- das mit einem Spielpalt (35) in das Führungsteil (13) eingesetzt ist und in dem der Kolben (18) abgedichtet läuft,
- dessen Inneres an seinem oberen Ende mit dem Spielpalt in Verbindung steht, und
- das ein möglichst weit unten liegendes Loch aufweist, das den Spielpalt mit einem Ölzuführkanal (31) im Inneren des Kolbens (18) verbindet.

8. Tassenstößel nach einem der Ansprüche 1 bis 5 oder nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch einen Ölvorratsraum (22), der über einen Versorgungskanal mit einem im Kolben liegenden Ölzuführkanal (31) verbunden ist, wobei der Versorgungskanal einen ansteigenden Teil (23.1) und einen abfallenden Teil (23.2) aufweist und in die höchste Stelle des Versorgungskanals von oben eine aufsteigende

Entlüftungsverbindung (40) mündet.

9. Tassenstößel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückschlagventil-Verschlußteil am Kolben (18) als Napf (41.1) ausgebildet ist.

10. Tassenstößel nach einem der Ansprüche 1 bis 5 oder 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückschlagventil-Verschlußteil (39; 41.1; 41.2; 41.3) aus leichtem Material, insbesondere Glas oder Keramik besteht.

11. Tassenstößel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückschlagventil-Verschlußteil am Kolben (18) ein durch einen Stützzyylinder (51) aus formstabilem Material außen verstärkter Kunststoff-Zylinder (41.3) ist.

12. Tassenstößel nach einem der Ansprüche 1 bis 5 oder 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß vom Ölzuführkanal (31) im Kolben (18) zum Rückschlagventil-Verschlußteil (41.1; 41.2; 41.3) mehrere kleine Ölzuführbohrungen (50) führen.

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

Die Erfindung betrifft einen Tassenstößel mit hydraulischem Ventilspielausgleich, wie er in Verbrennungsmotoren als Zwischenglied zwischen dem Nocken einer Nockenwelle und einem Motorventil eingesetzt wird.

STAND DER TECHNIK

Tassenstößel weisen eine gehärtete Anlaufplatte, einen Schaft und einen zylindrischen Führungsteil auf. Im zylindrischen Führungsteil läuft der Kolben, der den Ventilspielausgleich bewirkt, oder es ist dort als Spieleschleifelement eine Kolben-Zylinderanordnung eingesetzt. Der Kolben verfügt über ein Rückschlagventil, das einen Hochdruckraum von einem Niederdruckraum trennt.

In der Regel sind Anlaufplatte, Schaftteil und zylindrischer Führungsteil einstückig ausgebildet. Nach dem Härten dieses Bauteils wird die Anlaufplatte geschliffen und poliert. Bei einer anderen Ausführungsform bilden Anlaufplatte und Führungsteil ein erstes Bauteil und der Schaftteil mit einer Nabe ein zweites Bauteil, die über ein Gewinde miteinander verbunden sind. Diese Bauform kann leichter ausgebildet werden als das Erstgenannte, da der Schaftteil mit Nabe aus einem leichten Material hergestellt sein kann.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Erfindungsgemäße Tassenstößel zeichnen sich dadurch aus, daß Anlaufplatte, Führungsteil und Schaftteil drei gesonderte Teile sind, die dadurch zusammengehalten werden, daß das Führungsteil an seinem unteren Ende einen nach außen überstehenden Bund aufweist, der dann, wenn das Führungsteil mit dem Zylinderteil verschweißt ist, gegen das Schaftteil drückt und dieses dadurch gegen die Anlaufplatte preßt.

Der so aufgebaute Tassenstößel kann somit sehr einfach hergestellt werden. Außerdem ist es möglich, für jedes der drei Bauteile gesondert das für den jeweiligen Anwendungsfall geeignetste Material auszusuchen. So kann das Schaftteil aus möglichst leichtem Material, z.B.

einer Aluminiumlegierung bestehen. Die Anlaufplatte kann besonders harten Stahl aufweisen. Das Führungsteil kann aus einem luft- und öldurchlässigen Sinterteil bestehen.

Zur Einfachheit des Herstellvorganges trägt es vorteilhafterweise bei, wenn die Anlaufplatte in einem Plasmaentladungsverfahren gehärtet wird. Dieses Härungsverfahren läuft bei niederen Temperaturen ab, so daß gewährleistet ist, daß sich die Platte nicht verzieht. Dadurch kann der bisher übliche Vorgang des Schleifens und Polierens des gehärteten Bauteils entfallen.

Um die gewollten Absinkeigenschaften des Kolbens im Stößel möglichst reproduzierbar einstellen zu können, ist es von besonderem Vorteil, zwischen Führungsteil und Kolben ein Einsatzteil aus einem luftundurchlässigen Material einzusetzen. Zwischen dem Führungsteil und dem Einsatzteil besteht ein Spalt, in den Öl aus Öffnungen im Einsatzteil eintritt und aus dem Öl durch Öffnungen im Führungsteil wieder austritt. Durch die Form und das Material des Einsatzteiles läßt sich der Öldurchsatz beliebig einstellen.

Zur verbesserten Entlüftbarkeit eines Tassenstößels trägt es bei, wenn ein zweiteiliger Versorgungskanal zwischen einem Ölvorratsraum und einem Ölzuführkanal im Kolben vorhanden ist, wobei die beiden Teile zu einem höchsten Punkt hin ansteigen, von dem aus ein Entlüftungskanal aufsteigt. Dadurch kann auch noch Luft auf dem Weg vom Vorratsraum zum Kolben entfernt werden.

Sehr wesentlich für die Funktion eines Tassenstößels ist das im Kolben eingebaute Rückschlagventil. Herkömmlicherweise besteht das Rückschlagventil-Verschlußteil aus einer Stahlkugel oder einem Stahlplättchen oder aus einem um die Umfangwand des Kolbens gelegten O-Ring. Die Stahlkugeln haben den Nachteil, daß sie sehr schwer sind. Die Stahlplättchen haben den Nachteil, daß sie ihre Verschlussfunktion oft ungenügend ausüben. Als Grund hierfür wurde herausgefunden, daß die Plättchen in dem Raum, in dem sie sich bewegen, verkanten. Der O-Ring hat den Nachteil, daß er sich bei den hohen auftretenden Drucken in den Ventilsitz einquetscht und daher seine Lebensdauer stark begrenzt ist. Erfindungsgemäße Tassenstößel weisen demgegenüber eine Kugel aus leichtem Material, insbesondere Glas oder Keramik auf, oder dünne, feste Materialien sind so geformt, daß sie im Raum oberhalb des Ventilsitzes gut geführt werden, z.B. dadurch, daß sie napfförmig sind. Eine andere Lösung besteht darin, Verschlusssteile aus Kunststoff mit einer Verstärkung am Umfang zu verwenden. Damit die weichen Verschlusssteile nicht in den Sitz eingepreßt werden, ist es von Vorteil, statt einer einzigen größeren Zuführbohrung, wie bisher, mehrere kleine Zuführbohrungen zu verwenden.

KURZE DARSTELLUNG DER FIGUREN

Fig. 1 Querschnitt durch einen Tassenstößel, bei dem Anlaufplatte und Schaftteil über eine mit der Anlaufplatte verschweißte Metallbuchse zusammengehalten werden, mit einem in die Metallbuchse eingesetzten Ventilsitz-Ausgleichselement;

Fig. 2 Querschnitt entsprechend Fig. 1, jedoch mit einer Sinterbuchse statt einer Metallbuchse als Führungsteil und einem in das Führungsteil eingesetzten Kolben;

Fig. 3 Draufsicht auf die Sinterbuchse;

Fig. 4 Querschnitt durch einen Tassenstößel mit einer in das Führungsteil eingesetzten Metallbuchse zum Ein-

stellen der gewollten Absenkgeschwindigkeit des Kolbens;

Fig. 5 Querschnitt durch ein napfförmiges Verschlusssteil aus Stahl;

Fig. 6 Querschnitt durch ein zylinderförmiges Verschlusssteil aus Aluminium;

Fig. 7 Querschnitt durch einen Kolben mit einem Rückschlagventil-Verschlußteil aus Kunststoff;

Fig. 8 Querschnitt durch das am Kolben gemäß Fig. 7 verwendete Verschlusssteil; und

Fig. 9 Teildraufsicht auf die Ventilsitzfläche im Kolben gemäß Fig. 8.

WEGE ZUM AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

Der Tassenstößel 10 gemäß Fig. 1 weist als drei gesonderte, miteinander verbundene Bauteile eine Anlaufplatte 11, ein Schaftteil 12 und ein Führungsteil 13 auf. Das Führungsteil 13 weist in seinem unteren Endbereich einen nach außen überstehenden Bund 14 auf, der in eine Aussparung im Schaftteil 12 paßt.

Der Zusammenbau dieses Tassenstößels 10 geht auf folgende Weise vor sich.

Das Schaftteil 12 wird zentrisch auf die Anlaufplatte 11 gesetzt. Dabei fluchten die Außenumfänge dieser beiden Bauteile miteinander. Dann wird durch eine Nabe 15 des Schaftteiles das Führungsteil 13 gesteckt. Die Anlaufplatte 11 und das Führungsteil 13 werden danach zwischen zwei Elektroden eines Hochspannungs-Kondensatorentladungs-Schweißgerätes mit hohem Druck eingespannt. Die Abmessungen der Teile sind so gewählt, daß dann das obere Ende des Führungsteiles 13 an der Unterseite der Anlaufplatte 11 anliegt und gleichzeitig der Bund 14 fest in der zugehörigen Aussparung am Schaftteil 12 sitzt. Durch eine Kondensatorentladung werden das Führungsteil 13 und die Anlaufplatte 11 miteinander verschweißt. Dadurch ist auch das Schaftteil 12 fest mit diesen beiden Bauteilen verbunden.

Das Führungsteil 13 weist innen Kreiszylinderform auf, wobei der Durchmesser des oberen Teiles etwas größer ist als der Durchmesser des unteren Teiles. In das Innere des Führungsteiles 13 wird ein handelsübliches Spielausgleichselement 16 eingesetzt, das einen Zylinderkörper 17 und einen Kolben 18 aufweist. Nahe dem oberen Ende des Zylinderkörpers 17 sitzt ein Sprengring 19 in einer Nut. Das Spielausgleichselement 16 wird soweit in das Führungsteil 13 eingeschoben, bis der Sprengring 19 den Teil mit größerem Durchmesser erreicht und er sich dort aufweitert. Dadurch ist das Spielausgleichselement 16 gegen Herausfallen gesichert.

Das Verschweißen zwischen Anlaufplatte 11 und Führungsteil 13 kann auch durch eine andere Schweißmethode, z. B. durch Laserschweißen erfolgen. Das Verfahren des Verschweißens durch Hochspannungs-Kondensatorentladung ist jedoch von besonderem Vorteil, da es schnell und kostengünstig ausführbar ist, zu einer sehr guten Verbindung führt und darüber hinaus wegen nur kurzzeitiger, streng lokalisierter Wärmeentwicklung nur zu geringen Verspannungen führt.

Die Verbindung zwischen Anlaufplatte 11 und Führungsteil 13 ist dann besonders stabil, wenn die Anlaufplatte 11 an der Verschweißfläche aus kohlenstoffarmem Eisenwerkstoff besteht. Je kohlenstoffreicher der verwendete Eisenwerkstoff ist, desto brüchiger wird die Schweißnaht. Dieser Forderung nach kohlenstoffarmem Material für die Anlaufplatte 11 steht jedoch die Forderung entgegen, daß die Anlaufplatte an ihrer

Oberfläche so hart wie möglich sein muß, um durch den dauernd darüberlaufenden Nocken nicht zerstört zu werden.

Den beiden entgegengesetzten Forderungen ist beim dargestellten Ausführungsbeispiel dadurch Folge geleistet, daß die Anlaufplatte 11 aus einer oberen gehärteten Teilplatte 11.1 und einer unteren Teilplatte 11.2 aus kohlenstoffarmem Material zusammengesetzt ist. Die Verbindung zwischen den beiden Platten ist dadurch hergestellt, daß die obere Teilplatte 11.1 in die untere Teilplatte 11.2 eingewalzt ist. Die Verbindung kann jedoch auch z. B. durch Löten oder Kleben erfolgen.

Von besonderem Vorteil ist es, die obere Teilplatte 11.1 in einem Plasma-Entladungsverfahren zu härten. Dieses Härteverfahren kann bei tiefen Temperaturen ausgeführt werden, was dazu führt, daß sich die Anlaufplatte 11 nicht verzieht. Daher entfällt die Notwendigkeit des Schleifens und Polierens nach dem Härten, was für die Anlaufplatten herkömmlicher Tassenstößel erforderlich war.

Statt einer zweiteiligen Anlaufplatte 11 kann auch eine solche verwendet werden, die nur einseitig gehärtet ist.

Der Zylinderkörper 17, das Innere des Führungsteiles 13 und die Anlaufplatte 11 schließen einen Niederdruckraum 20 ein. Dieser wird über einen Ölleitkanal 21 und einen Vorratsraum 22 im Schaftteil 12 sowie einen Verbindungskanal 23 mit versorgt. Das Öl gelangt von dort über ein nicht dargestelltes Rückschlagventil in einen (ebenfalls nicht dargestellten) Hochdruckraum im Inneren des Zylinderkörpers 17. Ein Teil des Öles drückt über den Spalt zwischen Zylinderkörper 17 und Kolben 18 wieder in den Niederdruckraum 20. Ein geringer Ölfluß durch diesen Spalt ist für die Funktion des Tassenstößels erforderlich.

Es ist zu vermeiden, daß Luft in den Hochdruckraum eindringt. Zu diesem Zweck verfügt der dargestellte Tassenstößel 10 über einen Entlüftungskanal 24, der das obere Ende des Verbindungskanales 23 mit dem oberen Teil des Vorratsraumes 22 verbindet. Aus dem Vorratsraum 22 kann die Luft über gewollte Undichtigkeitsstellen 25 zwischen der Unterseite der Anlaufplatte 11 und dem oberen Rand der Wand 26 des Schaftteiles 12 nach außen dringen. Die Undichtigkeitsstellen 25 können z. B. durch sehr dünne, mit einem Laser geschweißte Löcher oder durch das Eindrehen eines Gewindes in den Oberand der genannten Wand 26 erzeugt werden.

Wird das Spielausgleichselement 16 bei Stillstand des Motors durch eine nach unten drückende Stellung eines Nockens ganz zusammengedrückt, gelangt eine verhältnismäßig große Menge Öl aus dem Niederdruckraum 20 in den Vorratsraum 22. Damit es von dort aus beim Wiederanlaufen des Motors sofort zur erneuten Befüllung des Niederdruckraumes 20 und damit auch des Hochdruckraumes im Zylinderkörper 17 zur Verfügung steht, ist im Vorratsraum 22 eine nachgiebige Membran 27 vorhanden. Die Membran 27 verfügt über einen Schlitz 28 mit Lippenventilfunktion. Der Schlitz 28 sperrt den Rückfluß von Öl in den Ölleitkanal 21, läßt jedoch Öl von dort in den Vorratsraum 22 durch.

Bei der Beschreibung des Tassenstößels 10 wurde bisher davon ausgegangen, daß die Anlaufplatte 11 immer obenliegt. Dies ist auch die üblichste Betriebsstellung eines Tassenstößels. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß ein Tassenstößel auch mit vertikaler Lage der Anlaufplatte 11 oder gar mit nach unten zeigender Anlaufplatte eingesetzt wird, z. B. in Boxermotoren. Auch in diesen anderen Stellungen ist bei der dargestellten und

beschriebenen Ausführungsform gute Entlüftbarkeit gegeben. Bei Stellung auf dem Kopf erfolgt die Entlüftung über den Schlitz 28.

Zu sehr guter Entlüftbarkeit in allen Betriebslagen trägt die Konstruktion gemäß Fig. 2 besonders bei. Hier besteht das Führungsteil 13.1 aus einer Sinterbüchse aus Sintermaterial, im Beispielsfall aus Stahlteilchen. Dieses Material ist luft- und in geringem Umfang öldurchlässig und es ist schweißbar.

Erfolgt das Verschweißen durch eine Hochspannungs-Kondensatorentladung, was, wie oben beschrieben, von besonderem Vorteil ist, ist zu beachten, daß sich das Sintermaterial bei dem angewandten hohen Druck zusammensetzt und seine Öldurchlässigkeit dabei in nicht reproduzierbarem Umfang ändert. Um diesen Nachteil zu vermeiden, weist das als Sinterbüchse ausgeführte Führungsteil 13.1 gemäß Fig. 2 entlang dem Außenumfang des Bodens 29 Stege 30 auf (Fig. 3). Beim Verschweißen verbacken nur diese Stege 30, die keinen Einfluß auf die Öldurchlässigkeit haben. Die Abmessung des als Sinterbüchse ausgeführten Führungsteiles 13.1 ist so bemessen, daß der Bund 14, der auf das Schaftteil 12 drückt, vor dem Schweißvorgang etwas Spiel zum Schaftteil 12 hat, jedoch nach dem Verschweißen durch das Zusammenbacken der Stege 30 fest auf das Schaftteil 12 preßt.

Es ist zu beachten, daß bei der Ausführungsform gemäß Fig. 2 das Führungsteil 13.1 direkt als Zylinderkörper zur Aufnahme eines Kolbens 18 dient. Der Niederdruckraum liegt nun unten, im Kolben 18 und ist als Ölzuführkanal 31 ausgebildet. Der Hochdruckraum 32 liegt nun oben im Führungsteil 13.1.

Beim Tassenstößel 10 gemäß Fig. 2 erfolgt das gewollte Herausdrücken von Öl aus dem Hochdruckraum 32 nicht über einen Spielspalt zwischen Kolben 18 und dem als Zylinderkörper wirkenden Führungsteil 13.1, sondern durch die Wand des porösen Führungsteiles 13.1 hindurch. Die Porösität und die Wandstärke des Führungsteiles 13.1 werden so eingestellt, daß eine gewollte Absenkgeschwindigkeit erzielt wird.

Gerät Luft in den Hochdruckraum 32, wird sie von dort sehr schnell durch das poröse Führungsteil 13.1 in den Vorratsraum 22 gedrückt und gelangt von dort über die bereits anhand von Fig. 1 beschriebenen Undichtigkeitsstellen 25 zwischen Anlaufplatte 11 und Schaftteil 12 ins Freie. Steht der Tassenstößel 10 schräg, oder ist er gar mit der Anlaufplatte 11 nach unten eingebaut, gelangt Luft, wie oben beschrieben, über einen Schlitz 28 in einer Membran 27 im Vorratsraum 22 ins Freie.

Die Ausführungsform gemäß Fig. 2 kann z. B. dadurch abgewandelt werden, daß statt einem büchsenförmigen Führungsteil 13.1 aus Sintermaterial ein büchsenförmiges Führungsteil 13 aus Metall gemäß Fig. 1 verwendet wird, daß jedoch wiederum der Kolben 18 direkt im Führungsteil läuft. Der Hochdruckraum 32 liegt dann wieder wie in Fig. 2 dargestellt. Um bei dieser abgewandelten Ausführungsform den anhand von Fig. 2 beschriebenen, gewollten Ölverlust durch ein Sintermaterial hindurch zu erzielen, wird eine Sinterplatte oben im Hochdruckraum 32 angeordnet. So wie Öl und Luft bei der Ausführungsform gemäß Fig. 2 durch den Boden und die Umfangswand des büchsenförmigen Führungsteiles 13.1 dringen, dringen dann Luft und Öl durch die Sinterplatte und einen Entlüftungskanal entsprechend dem Entlüftungskanal 24 von Fig. 1 in den Vorratsraum 22.

Der gewollte Ölverlust aus dem Hochdruckraum 32 kann in sehr reproduzierbarer Art und Weise auch

durch eine Ausführungsform gemäß Fig. 4 erzielt werden.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4 sind Anlaufplatte 11 und Führungsteil 13 einstückig aus Eisenwerkstoff hergestellt. Das Schaftteil 12 mit Nabe 15 bestehen aus Aluminium. Das Führungsteil 13 ist über ein Gewinde in die Nabe 15 eingeschraubt. Die Außenumfänge von Anlaufplatte 11 und der Wand 26 des Schaftteiles 12 fluchten wiederum miteinander. Zwischen der Unterseite der Anlaufplatte 11 und dem Oberrand der genannten Wand 26 bestehen die beschriebenen Undichtigkeitsstellen 25, die aus einem Vorratsraum 22 nach außen führen. Es wird darauf hingewiesen, daß die Undichtigkeitsstellen, die aus dem Vorratsraum herausführen, bei allen Ausführungsformen auch zur Oberseite der Anlaufplatte 11 führen können. In diesem Fall wird die Anlaufplatte durch Öl geschmiert, das durch die Undichtigkeitsstellen hindurchtritt.

In das Führungsteil 13 ist bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4 ein Kolben 18 nicht direkt, sondern unter Zwischenschaltung einer Metallbüchse 33 eingesetzt. Der Boden der Büchse liegt unten an der Anlaufplatte 11 an. Der Kolben 18 ist über Dichtungen 34 gegen die Büchse 33 abgedichtet. Zwischen der Büchse 33 und der Innenwand des Führungsteiles 13 besteht ein Spielpalt 35. Die Büchse 33 ist jedoch durch einen Haltering 36 am Herausfallen aus dem Führungsteil 13 gehindert.

Aus dem bereits anhand von Fig. 2 beschriebenen Hochdruckraum 32 über dem Kolben 18 dringt Öl über Löcher 37 in der Bodenkante der Metallbüchse 33 in den Spielpalt 35. Von dort drückt das Öl in den weiter unten am Kolben 18 liegenden, ebenfalls bereits anhand von Fig. 2 beschriebenen Ölzuführkanal 31. Von dort gelangt es über eine Ölzuführöffnung 38, die von einer federbelasteten Rückschlagventilkugel 39 abgedeckt wird wieder in den Hochdruckraum 32.

Mit dieser Konstruktion läßt sich ein relativ langer Spielpalt, nämlich vom oberen Ende des Führungsteiles 13 bis relativ weit unten am Führungsteil, nämlich bis dorthin, wo die Verbindung zum relativ weit unten im Kolben 18 liegenden Ölzuführkanal 31 hergestellt wird, erzielen. Aufgrund dieser relativ großen Länge spielen Toleranzen in der genannten Längenrichtung keine allzugroße Rolle beim Einstellen des gewollten Öldurchsatzes. Dieser hängt dann nur noch von der Passung zwischen der Innenwand des Führungsteiles 13 und der Metallbüchse 33 ab. Bei der Auswahl dieser Passung kann berücksichtigt werden, daß sich das im Tassenstößel 10 vorhandene Öl im Betrieb erwärmt und damit dünnflüssiger wird. Um einem erhöhten Öldurchsatz beim Erwärmen des Öles entgegenzuwirken, kann das Material der Büchse 33 im Vergleich zum Material des Führungsteiles 13 so gewählt werden, daß sich beim Erwärmen des Tassenstößels 10 der Spielpalt 35 gerade soweit verringert, daß der Öldurchsatz im wesentlichen gleichbleibt.

Die Büchse 33 muß nicht notwendigerweise aus Metall bestehen. Sie kann auch aus einem leichteren Material, z. B. einer Keramik hergestellt sein. Wichtig ist, daß die Büchse ölundurchlässig ist, so daß der Öldurchsatz allein über die Abmessungen des Spielpaltes 35 bestimmt ist. Statt einer Büchse mit Boden kann auch eine zylindrische Buchse verwendet werden. Die Anordnung mit einer Büchse 33 zwischen Führungsteil 13 und Kolben 18 kann unabhängig davon angewandt werden, wie der Tassenstößel im übrigen aufgebaut ist. Sie ist also auch bei einem herkömmlichen Stößel anwendbar, bei dem Anlaufplatte, Schaftteil und Führungsteil einstück-

kig ausgebildet sind.

Um die Entlüftbarkeit des Tassenstößels 10 gemäß Fig. 4 zu fördern, weist dieser einen besonders ausgebildeten Verbindungskanal 23 auf. Dieser besteht nämlich aus einem ansteigenden Teil 23.1, der aus dem Versorgungsraum 22 zum Führungsteil 13 herausführt und einem abfallenden Teil 23.2, der das Führungsteil und die Büchse 33 durchsetzt und in den Ölzuführkanal 31 unten im Kolben 18 führt. Von der höchsten Stelle des Verbindungskanales steigt eine Entlüftungsnut 40 in der Nabe 15 des Schaftteiles 12 nach oben und mündet dort in einen Entlüftungskanal 24, der die Verbindung zum oberen Bereich des Vorratsraumes 22 herstellt.

Gelangt Luft über den bereits anhand von Fig. 1 beschriebenen Öleinleitkanal 21 in den Versorgungsraum 22, soll sie von dort über die ebenfalls bereits beschriebenen nach außen führenden Undichtigkeitsstellen 25 wieder abgeleitet werden. Füllt bei sehr großem Anfall von Luft diese den Versorgungsraum 22 fast ganz aus und gelangt sie dadurch auch in den Verbindungskanal mit dem ansteigenden Teil 23.1 und dem abfallenden Teil 23.2, erreicht sie nicht auf direktem Weg den Ölzuführkanal 31, sondern sie steigt im ansteigenden Verbindungskanal 23.1 nach oben und gelangt vom höchsten Punkt des Verbindungskanales über die Entlüftungsnut 40 und den Entlüftungskanal 24 wieder in den Vorratsraum 22. Solange in diesem also auch nur eine geringe Menge Öl vorhanden ist, ist sichergestellt, daß die vorhandene Luft vom Öl getrennt wird und nur luftfreies Öl zum Ölzuführkanal 31 gelangt.

Eine derartige Führung eines Verbindungskanales mit einem ansteigenden Teil 23.1 von einem Vorratsraum 22 aus und einem abfallenden Teil 23.2 zu einem Ölzuführkanal hin ist bei allen Ausführungsformen eines Tassenstößels anwendbar, bei dem der Ölzuführkanal von einem Vorratsraum aus versorgt wird. In all diesen Fällen ist der höchste Punkt des Verbindungskanales durch einen Kanal mit dem oberen Bereich des Vorratsraumes zu verbinden.

In Zusammenhang mit der Beschreibung zu Fig. 4 wurde darauf hingewiesen, daß die Ölzuführöffnung 38 durch eine Rückschlagventilkugel 39 vorhanden ist. Eine entsprechende Rückschlagventilkugel ist bei der Mehrzahl aller am Markt vorhandenen Tassenstößel vorhanden. Die Kugel besteht aus Stahl. Eine erfindungsgemäße Rückschlagventilkugel 39 besteht dagegen aus einem leichten, jedoch ebenfalls harten Werkstoff, vorzugsweise aus Glas oder Keramik. Die Wahl eines leichten Werkstoffes hat den Vorteil, daß sich die zu beschleunigende Masse des Tassenstößels allgemein erniedrigt und daß dabei insbesondere die zu beschleunigende Masse der Rückschlagventilkugel 39 selbst herabgesetzt ist, so daß diese nicht etwa bei hohen Beschleunigungen ungewollt öffnet oder in anderen Fällen auch nicht öffnet, wenn nämlich die Beschleunigungskräfte in Verschußrichtung größer sind als die von Öldruckunterschieden hervorgerufenen Kräfte in Öffnungsrichtung.

Es wurde im Stand der Technik bereits erkannt, daß das Verwenden einer Stahlkugel mit Nachteilen verbunden ist. Daher wurde das Verwenden von Ventilplättchen aus Stahl vorgeschlagen. Diese Plättchen führten im Betrieb jedoch zu unzufriedenstellenden Ergebnissen. In Versuchen der Anmelderin hat sich herausgestellt, daß die unzufriedenstellenden Ergebnisse dadurch bedingt sind, daß die Plättchen bei den hohen auftretenden Beschleunigungskräften zum Verkanten neigen. Um diesem Verkanten entgegenzuwirken, weisen erfin-

dungsgemäße Ausführungsformen von Rückschlagventil-Verschlußteilen eine seitliche Führung auf. So ist das Rückschlag-Verschlußteil 41.1 gemäß Fig. 5 napfförmig ausgebildet, mit einem ebenen, geschliffenen Napfboden 42 und einer zylindrischen Umfangswand 43. Aufgrund dieser Umfangswand 43 kann das Verschlußteil 41 sicher geführt werden, so daß sich sein Napfboden 42 immer parallel zur ebenfalls ebenen Ventilsitzfläche 44 bewegt, wie sie für eine andere Ausführungsform eines Verschlußteiles in Fig. 7 im Schnitt und in Fig. 9 in Teildraufsicht dargestellt ist. Auch dieses napfförmige Verschlußteil 41.1 kann, wie eine Verschlußkugel, aus einem leichten, aber harten Material, insbesondere Keramik, gebildet sein.

Eine weitere Ausführungsform eines Rückschlagventil-Verschlußteiles ist in Fig. 6 im Schnitt dargestellt. Dieses Verschlußteil 41.2 ist zylinderförmig mit Zwischenboden 45, weist also H-förmigen Querschnitt auf. Der untere Rand der Zylinderwand 46 ist als Schneide 47 ausgebildet. Mit dieser Schneide 47 drückt das Verschlußteil 41.2 auf die Ventilsitzfläche 44. Wird für das Verschlußteil 41.2 ein stabiles, jedoch nicht zu hartes Material verwendet, z. B. eine weiche Aluminiumlegierung, kann dieses Verschlußteil 41.2 allein durch Pressen oder Gießen hergestellt werden, ohne daß ein weiterer Bearbeitungsgang erforderlich ist. Geringe Unebenheiten werden dadurch ausgeglichen, daß sich das Material des Verschlußteiles 41.2 entlang der Schneide 47 etwas zusammendrückt und so der Form der Ventilsitzfläche 44 anpaßt. Das Verschlußteil 41.2 wird durch die Zylinderwand 46 ohne Verkippsgefahr auf- und abgeführt.

Eine dritte Variante erfindungsgemäßer Rückschlagventil-Verschlußteile besteht darin, diese aus elastischem Material als zylindrische Formkörper mit kreisrundem oder eckigem Querschnitt parallel zur Ventilsitzfläche 44 auszubilden.

Der elastische Formkörper kann aus einem Fluorelastomeren bestehen, insbesondere aus einem Material, wie es z. B. unter dem Handelsnamen "Viton" von der Firma Du Pont vertrieben wird.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 7 liegt ein Kunststoff-Verschlußteil 41.3 von kreisrundem Querschnitt vor. Das Kunststoff-Verschlußteil 41.3 sitzt auf einer Ventilsitzfläche 44 in einem Kolben 18 auf. Es wird von einer Führungshülse 48 geführt, die mit der Ventilsitzfläche 44 verbunden ist. Durch eine zwischen der Führungshülse 48 und dem Verschlußteil 41.3 wirkende Feder 49 wird das Verschlußteil 41.3 auf die Ventilsitzfläche 44 gepreßt.

In der Ventilsitzfläche 44 enden mehrere Ölzuführungsbohrungen 50, die vom bereits beschriebenen Ölzuführkanal 29 her Öl nach oben, also in den Hochdruckraum 32 führen. Die Anordnung der Bohrungen 50 ist in der Draufsicht gemäß Fig. 9 näher dargestellt. Es handelt sich um eine zentrische Bohrung und acht diese entlang eines Kreises umgebende weitere Bohrungen. Jede Bohrung weist nur einige wenige Zehntel Millimeter Durchmesser auf. Dadurch ist gewährleistet, daß das elastische Material des Kunststoff-Verschlußteiles 41.3 kaum in die Bohrungen eingepreßt wird. Das Ausmaß des Einpressens wäre erheblich größer, wenn eine herkömmliche einzige Bohrung von 1 mm Durchmesser oder mehr verwendet würde. Der Gefahr des Eindrückens in die Ölzuführungsbohrungen 50 ist auch dadurch begegnet, daß das Kunststoff-Verschlußteil 41.3 verhältnismäßig hoch ausgebildet ist, nämlich so, daß seine Höhe in etwa seinem Durchmesser entspricht. Das Ver-

hältnis von Höhe und Durchmesser hängt im Einzelfall vom verwendeten Material und von den Abmessungen der vorhandenen Ölzuführbohrungen 50 ab. Die Abmessungen sind so zu wählen, daß die die Öffnungen der Ölzuführbohrungen 50 abdeckenden Bereiche nur so wenig in diese Bohrungen eingepreßt werden, daß auch bei Dauerbetrieb keine Beeinträchtigung der Funktion des Kunststoff-Verschlußteiles 41.3 eintritt.

Um das Kunststoff-Verschlußteil 41.3 zu stabilisieren, ist es von Vorteil, dieses durch einen Stützzylinder 51 aus Metall zu umkleiden. Vorzugsweise überragt der Stützzylinder 51 den Kunststoffkern geringfügig, um wenige Zehntel Millimeter, nach unten. Dieser etwas überstehende Stützzylinder 51 bewirkt eine Vorabdichtung. Außerdem hat die Anordnung zur Folge, daß der Kunststoffkern dann, wenn seine untere Fläche auf der Ventilsitzfläche 44 aufsitzt, bereits etwas nach unten gebogen ist, in ihm also eine Spannung nach oben wirkt, die dem entgegenwirkt, daß das Kunststoffmaterial in die Ölzuführungsbohrungen 50 zu stark eingepreßt wird.

- Leerseite -

3721677

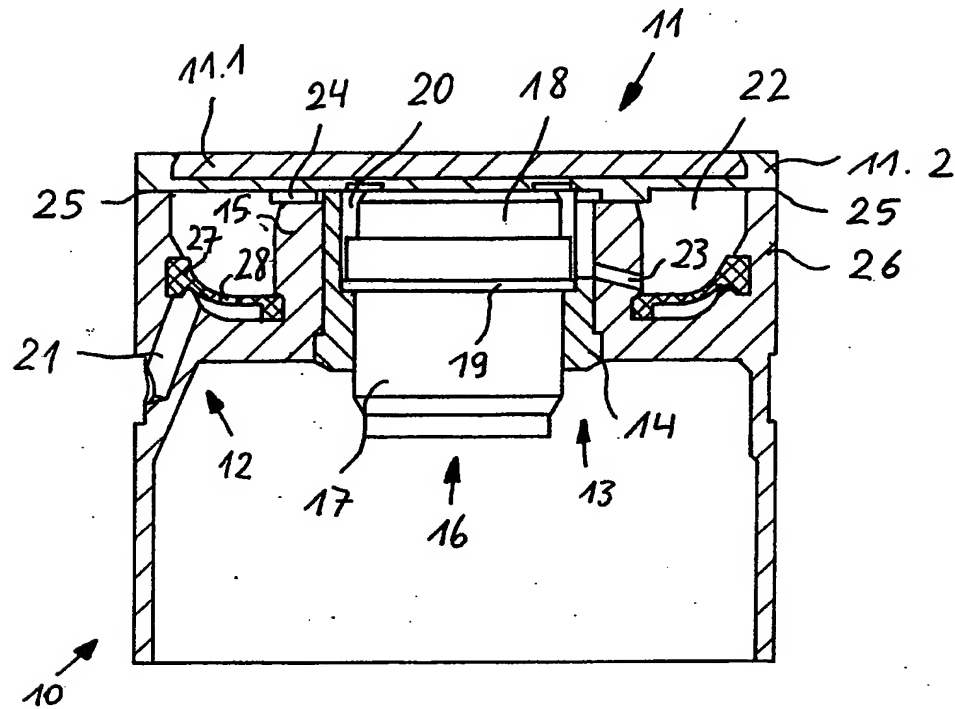


Fig. 1

3721677

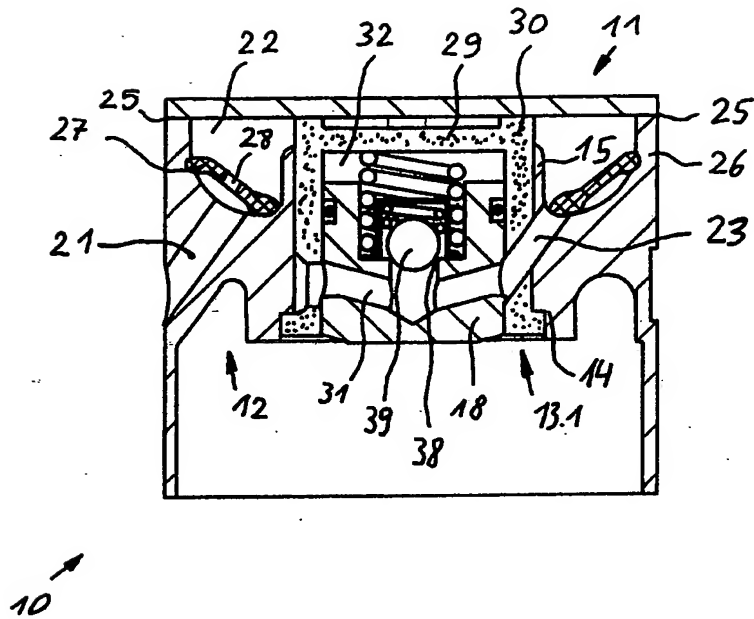


Fig. 2

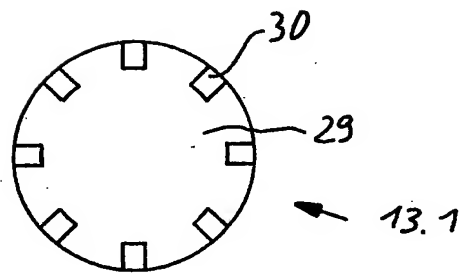


Fig. 3

3721677

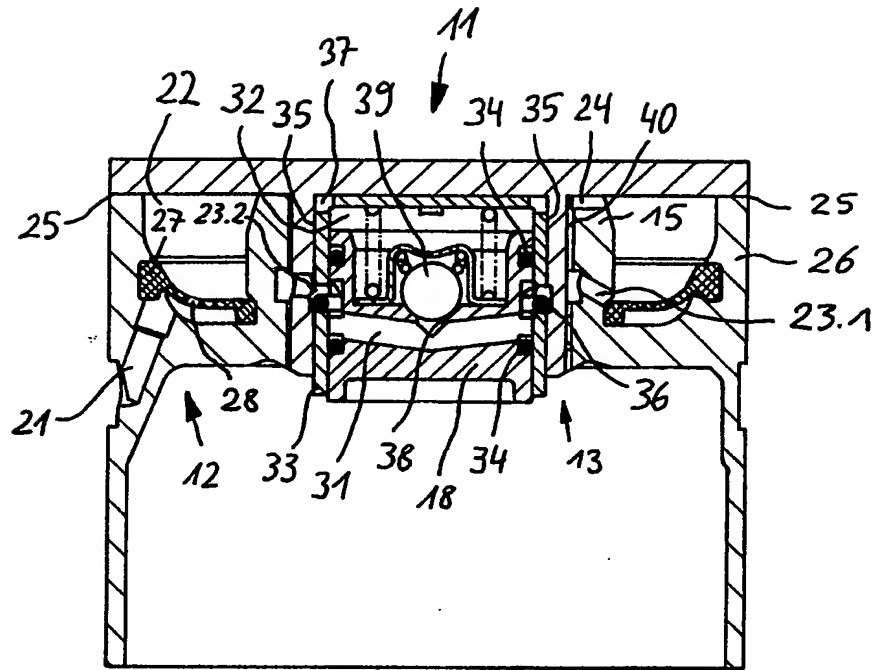


Fig. 4

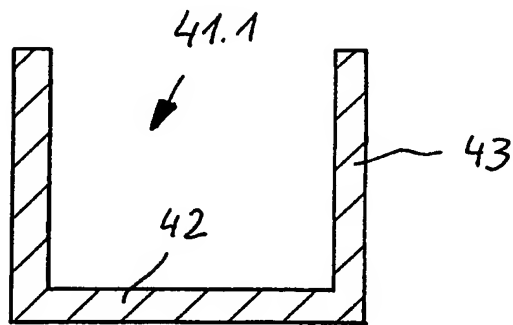


Fig. 5

010787

3721677

41.2

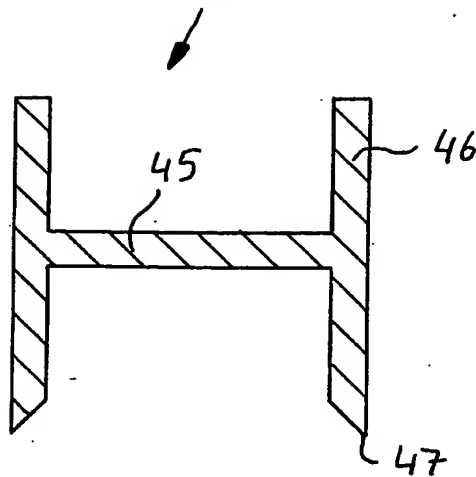


Fig. 6

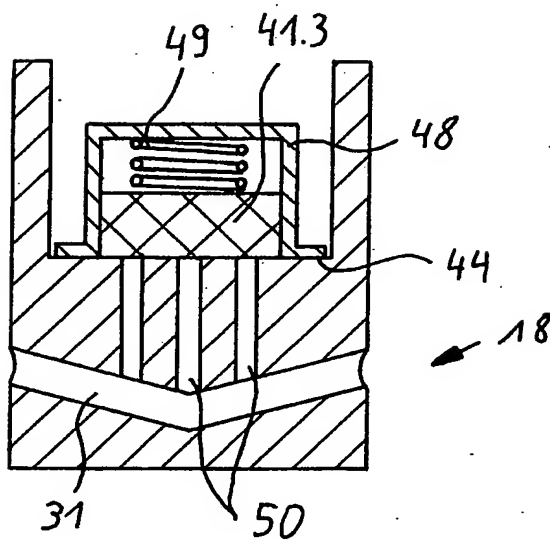


Fig. 7

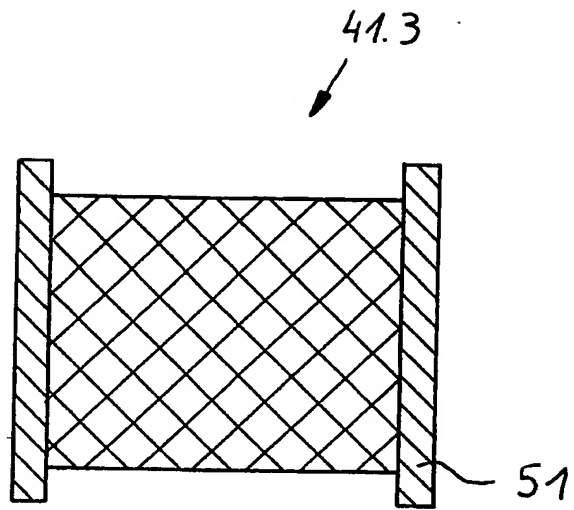


Fig. 8

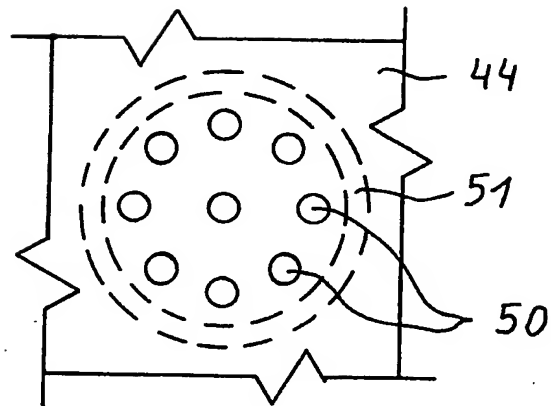


Fig. 9